

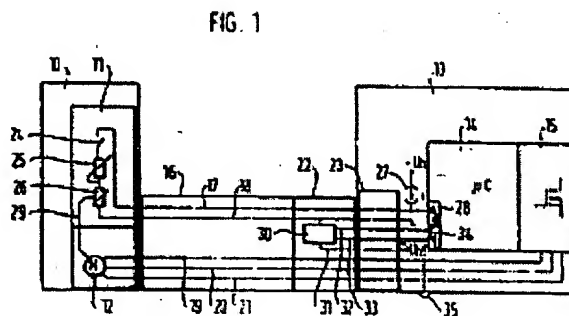
## Electrical power supply device having various electric tools which can be connected thereto

**Patent number:** DE3744733  
**Publication date:** 1989-02-16  
**Inventor:** FETZER GERHARD DIPL ING (DE); BEHRENS AXEL DIPL ING (DE)  
**Applicant:** FESTO KG (DE)  
**Classification:**  
- **International:** B23B45/02; B25F5/00; G06K1/12; G11C17/00; H02P7/00  
- **European:** G05B19/12W; H02P4/00  
**Application number:** DE19873744733 19870807  
**Priority number(s):** DE19873744733 19870807; DE19873726262 19870807

Report a data error here

### Abstract of DE3744733

An electrical power supply device is proposed having various electric tools (10) which can be connected thereto via a connecting cable (16) having a connecting plug (22). This electrical power supply device (13) contains an electronic controller (14) for controlling the electric tools (10) as a function of at least one parameter. A coding appliance, which is constructed as a digital memory (30), is tool-specific and can be picked off by the electronic controller (14) via the connection to the electric tool (10), is used for accommodating identification data such as apparatus type, apparatus number, date of sale, owner or the like and/or for accommodating defect signals (error signals) occurring during operation. In consequence, a large amount of necessary and useful data can be called up in a simple manner, for example in the event of a repair, which data not only specify the respective electric tool but may also contain information on the type of defect.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
11 DE 3744733 C2

51 Int. Cl. 4:  
H02P 7/00

G 06 K 1/12  
G 11 C 17/00  
B 23 B 45/02  
B 25 F 5/00

21 Aktenzeichen: P 37 44 733.5-32  
22 Anmeldetag: 7. 8. 87  
43 Offenlegungstag: 16. 2. 89  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 31. 8. 89

DE 3744733 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Festo KG, 7300 Esslingen, DE

74 Vertreter:

Magenbauer, R., Dipl.-Ing.; Reimold, O., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Vetter, H., Dipl.-Phys. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 7300 Esslingen

62 Teil aus: P 37 26 262.9

72 Erfinder:

Fetzer, Gerhard; Dipl.-Ing.; Behrens, Axel, Dipl.-Ing.,  
7306 Denkendorf, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 37 22 177 C1  
DE 37 09 983 A1  
DE 32 47 046 A1

54 Stromversorgungseinrichtung mit verschiedenartigen, daran anschließbaren Elektrowerkzeugen

DE 3744733 C2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Stromversorgungseinrichtung mit verschiedenartigen, über ein Verbindungskabel mit einem Verbindungsstecker daran anschließbaren Elektrowerkzeugen und mit einer elektronischen Steuervorrichtung in der Stromversorgungseinrichtung zur Steuerung der Elektrowerkzeuge in Abhängigkeit wenigstens eines Parameters.

Eine derartige Stromversorgungseinrichtung ist aus der DE-OS 32 47 046 oder aus der DE-OS 37 09 983 für drehstromgetriebene Elektrowerkzeuge bekannt. Zur drehzahlabhängigen Steuerung des Elektrowerkzeuges wird dort ein Drehstrom mit einer variablen Frequenz von beispielsweise 0–400 Hz erzeugt. An diese Stromversorgungseinrichtung kann eine beliebige Zahl verschiedener Elektrowerkzeuge über Verbindungskabel alternativ angeschlossen werden.

Tritt bei einem solchen Elektrowerkzeug ein Defekt auf, werden Garantieleistungen verlangt oder ist es infolge einer großen Vielzahl verschiedener Werkzeugtypen oft schwierig, die zutreffenden Wartungsunterlagen zu ermitteln, so ist es oft wünschenswert, über die Information auf dem Typenschild hinaus noch weitere Informationen über den Gerätetyp, die Gerätenummer, Verkaufsdatum, Besitzer od. dgl. zu erlangen. Insbesondere wenn schriftliche Unterlagen abhanden gekommen sind wären derartige individuelle und ausführliche Daten von großem Nutzen. Darüber hinaus wäre es eine große Hilfe, bei einer derartigen Reparatur oder Wartung genauere Informationen über die Art der aufgetretenen Fehler zu erlangen, insbesondere bei nur sporadisch auftretenden Fehlern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Stromversorgungseinrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei der die Wartung, Reparatur und Garantieleistungen durch ausführliche, werkzeugspezifische Informationen erleichtert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine über die Verbindung zum Elektrowerkzeug durch die elektronische Steuervorrichtung abgreifbare, werkzeugspezifische, als digitaler Speicher ausgebildete Codiereinrichtung vorgesehen ist, die zur Aufnahme von Kenndaten wie Gerätetyp, Gerätenummer, Verkaufsdatum, Besitzer od. dgl. und/oder für während des Betriebs auftretende Fehlersignale ausgebildet ist.

Beispielsweise im Falle von Garantieansprüchen kann auf einfache Weise durch Auslesen des Speichers festgestellt werden, wann und an wen das Gerät verkauft wurde und um welchen Typ genau es sich handelt. Auch bei gewöhnlichen Reparaturfällen ist es sehr zweckmäßig, genauere Kenndaten über den Gerätetyp zu erlangen, insbesondere wenn beispielsweise das Typenschild nicht mehr lesbar ist und andere schriftliche Unterlagen fehlen. Die Reparatur wird auch dadurch erleichtert, daß aus diesem Speicher während des Betriebs gespeicherte Fehlerinformationen ausgelesen werden können, was vor allem bei sporadisch auftretenden Fehlern zu einer großen Erleichterung bei der Reparatur führt. Eine entsprechende Aufbereitung auftretender Fehlfunktionen kann durch einen Mikrocomputer in der Stromversorgungseinrichtung in an sich bekannter Weise erfolgen. Auch versteckte, vom Benutzer bisher nicht erkannte Fehler können auf diese Weise erkannt und beseitigt werden, bevor ein größerer Schaden eintritt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und

Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Stromversorgungseinrichtung möglich.

Besonders vorteilhaft erweist sich die Anordnung der Codiereinrichtung im Verbindungsstecker am Verbindungskabel zur Stromversorgungseinrichtung. Die Codiereinrichtung könnte selbstverständlich auch im Elektrowerkzeug selbst angeordnet sein, jedoch wären dann zusätzliche Leitungen im Verbindungskabel erforderlich und ein Austausch der Codiereinrichtung erschwert. Dagegen kann der Verbindungsstecker auf sehr einfache Weise ausgewechselt werden, so daß auch nachträglich noch eine Codierung anbringbar ist.

Der Vorteil einer Codierung bei der Ausbildung als serieller Speicher besteht darin, daß eine sehr große Vielzahl verschiedener Codierwerte oder -funktionen vorgesehen werden kann, wobei zur Erfassung der Codierung lediglich je zwei Verbindungskontakte und Gegenkontakte erforderlich sind, da die Codierung seriell ausgelesen wird. Diese Anordnung erlaubt daher eine sehr exakte Anpassung an das jeweilige Elektrowerkzeug über eine sehr vielseitige und detaillierte Codierung, wobei der Aufwand bei einer Erhöhung der Codierwerte und -funktionen kaum erhöht wird, so daß sich eine derartige digitale Codierung vor allem für komplizierte, vielseitige Codierungen eignet.

Durch Ausbildung des die Codierung enthaltenden Speichers als Lese- und Schreibspeicher, insbesondere als EPROM, kann die Codierung ohne Veränderung der Hardware auch noch nachträglich verändert werden oder überhaupt erst nachträglich gespeichert werden. Dies gestattet beispielsweise die Herstellung einheitlicher Verbindungskabel und Verbindungsstecker für alle verschiedenen Arten von Elektrowerkzeugen, wobei die Codierung erst bei fertigem, mit einem Verbindungskabel versehenen Elektrowerkzeug durchgeführt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische, schaltungsgemäße Darstellung eines mit einer Stromversorgungseinrichtung über ein Verbindungskabel verbundenes Elektrowerkzeug mit digitaler Codierung und

Fig. 2 eine analoge Codierung in einer Teildarstellung.

Gemäß Fig. 1 besteht ein Elektrowerkzeug 10, das beispielsweise als Winkelschleifer, Stichsäge, Kreissäge, Hobel od. dgl. ausgebildet sein kann, elektrisch gesehen im wesentlichen aus einem Bedienungselement 11 und einem Drehstrommotor 12, der vorzugsweise als Asynchronmotor ausgebildet ist. Die schematisch dargestellte Stromversorgungseinrichtung 13 besteht im wesentlichen aus einer elektronischen, als Mikrocomputer ausgebildeten Steuervorrichtung 14 und einem elektronischen Leistungsteil 15. In einem vom Elektrowerkzeug 10 ausgehenden Verbindungskabel 16 sind fünf Leitungen angeordnet, nämlich zwei Steuerleitungen 17, 18 und drei Betriebsstromleitungen 19–21 zur Drehstromversorgung des Drehstrommotors 12 vom Leistungsteil 15 aus. Das Verbindungskabel 16 ist mit einem Verbindungsstecker 22 versehen, der in eine entsprechend ausgebildete Steckdose 23 an der Stromversorgungseinrichtung 13 einsteckbar ist.

Die Steckverbindung könnte selbstverständlich prinzipiell auch am Elektrowerkzeug 10 oder im Kabel zwischen dem Elektrowerkzeug 10 und der Stromversorgungseinrichtung 13 angeordnet sein.

Gemäß dem eingangs angegebenen Stand der Tech-

nik bildet die elektronische Steuervorrichtung 14 zusammen mit dem Leistungsteil 15 u. a. einen Umrichter zur Umwandlung der der Stromversorgungseinrichtung 13 zugeführten Netzwechselspannung in eine Drehspannung mit einstellbarer, variabler Frequenz und Amplitude, wobei die Einstellung prinzipiell über ein Potentiometer erfolgt.

Im Bedienungselement 11 ist die Reihenschaltung eines Betriebsschalters 24 mit einem als Potentiometer ausgebildeten Drehzahlsteller 25 und einem PTC-Widerstand 26 vorgesehen. Die äußeren Anschlüsse dieser Reihenschaltung sind auf seiten des PTC-Widerstandes 26 über die Steuerleitung 18 in der Stromversorgungseinrichtung 13 mit Masse bzw. einem Null-Leiter und auf seiten des Betriebsschalters 24 über die Steuerleitung 17 mit einer Stromquelle 27 verbunden, die von einer Hilfsspannung  $U_h$  versorgt wird. Am Verknüpfungspunkt der Stromquelle 27 mit der Steuerleitung 17 liegt eine Steuerspannung für den Umrichter bzw. die Einstellung der Frequenz und/oder der Amplitude des Drehstroms zur Versorgung des Drehstrommotors 12 an, die über einen A/D-Wandler 28 der elektronischen Steuervorrichtung 14 zugeführt wird. Der PTC-Widerstand 26 ist mit dem Drehstrommotor 12 wärmeleitend verbunden, was durch die Linie 29 angedeutet ist.

Eine derartige Steuerung ist beispielsweise aus der DE-OS 37 22 177 bekannt und wird daher nicht im Detail beschrieben. Wesentlich ist lediglich, daß durch Veränderung der Steuerspannung über den Drehzahlsteller 25 die Drehzahl des Drehstrommotors 12 eingestellt werden kann, und daß bei einer unzulässig hohen Motortemperatur die Drehzahl über den PTC-Widerstand 26 auf einen Minimalwert abgesenkt wird. Selbstverständlich können zusätzliche Steuer- und Überwachungsfunktionen durch zusätzliche Widerstände oder andere Schaltelemente realisiert werden, die auf die Steuerspannung einwirken.

In einer einfacheren Ausführung kann eine derartige Fernsteuerung über die Steuerleitungen 17, 18 auch entfallen, wobei dann der Betriebsschalter 24 und wahlweise auch der PTC-Widerstand 26 direkt auf die elektrischen Ströme in den Betriebsstromleitungen 19–21 einwirken.

Im Verbindungsstecker 22 ist ein digitaler Speicher 30 angeordnet, der als serieller PROM, vorzugsweise als EPROM ausgebildet ist. Zur Stromversorgung ist er an die mit Masse verbundene Steuerleitung 18 sowie über eine weitere Stromversorgungsleitung 31 in der Stromversorgungseinrichtung 13 mit einer Hilfsspannung  $U_h$  verbunden. Zwei Datenübertragungsleitungen 32, 33 führen vom Speicher 30 zu einem I/O-Kreis 34 (Eingangs-/Ausgangskreis) der Steuervorrichtung 14.

Auf diese Weise sind am Verbindungsstecker 22 acht nicht näher dargestellte Verbindungskontakte und entsprechend an der Steckdose 23 acht entsprechende Gegenkontakte vorgesehen.

Im digitalen Speicher 30 wird eine werkzeugspezifische Codierung eingespeichert, vorzugsweise nach der fertigen Montage des Elektrowerkzeugs 10, wenn dieses bereits mit dem Verbindungskabel 16 und dem Verbindungsstecker 22 versehen ist. Wird nun der Verbindungsstecker 22 in die Steckdose 23 eingesteckt, so werden die die Codierung bildenden Daten seriell über die Datenübertragungsleitungen 32, 33 und den I/O-Kreis 34 in die elektronische Steuervorrichtung 14 eingelesen. Über diese Codierung werden beispielsweise Grenzwerte für Parameter wie Drehzahl, Temperatur, Drehmoment, elektrischer Strom, elektrische Spannung

odgl. vorgegeben, und zusätzlich können Steuerfunktionen für das jeweils angeschlossene Elektrowerkzeug der elektronischen Steuervorrichtung 14 vorgegeben werden, wie die Vorgabe des Drehzahlbereichs, eines bestimmten Anlauf- und/oder Bremsverhaltens, von Arbeitskennlinien, einer Strom/Widerstands-Kompensation zur Anpassung im Bereich der Feldschwächung odgl. Auf diese Weise können im Programm der elektronischen Steuervorrichtung 14 enthaltene Grundsteuerfunktionen und Grundüberwachungsfunktionen durch die Codierdaten modifiziert werden, so daß die Stromversorgung des Drehstrommotors 12 über die Betriebsstromleitungen 19–21 in Abhängigkeit der so gebildeten und modifizierten Funktionen erfolgt. Hierdurch können die verschiedensten Elektrowerkzeuge an dieselbe Stromversorgungseinrichtung 13 angeschlossen werden, wobei jeweils automatisch durch Auslesen der im Verbindungsstecker enthaltenen Codierdaten eine elektrische Anpassung erfolgt.

Die Codierung wirkt sich konsequenterweise auch auf die Signale bzw. Steuerspannungen des Bedienungselements 11 aus. In der elektronischen Steuervorrichtung 14 werden diese Signale in Abhängigkeit der ausgelesenen Codierung umgesetzt bzw. nach Art eines Funktionsgenerators beeinflußt, so daß sämtliche der verschiedenen Elektrowerkzeuge mit demselben Bedienungselement 11 ausgerüstet werden können. Beispielsweise gibt dann der Drehzahlsteller 25 in Abhängigkeit der jeweiligen Codierung unterschiedliche Drehzahlbereiche vor.

Wie bereits ausgeführt, erfolgt das Auslesen der Codierung aus dem Speicher 30 automatisch nach dem Einstecken des Verbindungssteckers 22 in die Steckdose 23. Tritt beim Auslesen ein Fehler auf, das heißt, werden Daten ausgelesen, die der Mikrorechner als Fehldaten interpretiert, weil sie beispielsweise außerhalb der vorgegebenen und möglichen Grenzwerte liegen, so wird der Auslesevorgang automatisch wiederholt. Nach einer durch das Ausleseprogramm vorgebbaren Anzahl von Fehlversuchen wird dann über den I/O-Kreis 34 ein Fehlersignal an einen optischen oder akustischen Fehlerindikator 35 abgegeben, das heißt, es wird ein Ton oder ein vorzugsweise blinkendes Lichtsignal erzeugt. Um den Auslesevorgang zu wiederholen, muß der Netzstecker aus- und eingesteckt werden oder die Stromversorgung auf andere Weise unterbrochen werden.

Speicherbereiche des Speichers 30 können weiterhin dazu verwendet werden, Kenndaten des Elektrowerkzeugs wie Gerätetyp, Gerätenummer, Verkaufsdatum, Besitzer odgl. einzuspeichern. Die käuferspezifischen Daten können dabei kurz vor dem Verkauf über eine entsprechende Codiereinrichtung eingegeben werden. Diese Angaben ermöglichen eine problemlose Abwicklung von Garantie-, Reparatur- und Serviceleistungen. Schließlich können Speicherbereiche auch als Fehler-Speicher genutzt werden, das heißt durch ein spezielles Fehlerprogramm im Mikrorechner werden während des Betriebs auftretende Fehler wie Fehlfunktionen, Fehlsignale odgl. erkannt und als entsprechende Daten im Speicher 30 gespeichert. Bei einer Inspektion oder einer Reparatur können diese Daten dann in der Werkstatt ausgelesen und ausgewertet werden. Hierdurch lassen sich Fehler auf einfache Weise bestimmen, insbesondere auch solche Fehler, die nur sporadisch auftreten.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer analogen Codierung ausschnittsweise dargestellt. Ein Verbindungsstecker 40 ist dabei in eine Steckdose

41 einer Stromversorgungseinrichtung 42 eingesteckt. Von diesen Teilen sind jeweils nur diejenigen Bereiche dargestellt, die die Codierung betreffen. Diese erfolgt über Widerstände 43, 44 im Verbindungsstecker 40, die einseitig miteinander verbunden und an der an Masse liegenden Steuerleitung 18 angeschlossen sind. Die beiden anderen Anschlüsse der Widerstände 43, 44 sind über Leitungen 45, 46 mit Stromquellen 47, 48 in der Stromversorgungseinrichtung 42 verbunden, die wiederum von der Hilfsspannung  $U_h$  gespeist werden. An den Leitungen 45, 46 können die an den Widerständen 43, 44 abgefallenen Spannungen  $U_i$  und  $U_j$  abgegriffen und der Steuervorrichtung 14 zugeführt werden.

Durch jeden der Widerstände 43, 44 kann ein Wert oder eine Funktion codiert werden, beispielsweise durch den Widerstand 43 der Frequenz- bzw. Drehzahlbereich für den Drehstrommotor 12 und durch den Widerstand 44 der maximale Stromwert, der eine Last- bzw. Drehmomentbegrenzung beinhaltet. Die entsprechenden Codierspannungen  $U_i$  und  $U_j$  werden im Falle einer als Mikrocomputer ausgebildeten elektronischen Steuervorrichtung über einen A/D-Wandler dieser zugeführt, oder im Falle einer analogen Auswertung einem entsprechenden analogen Funktionsgenerator.

Diese Art der Codierung ist vor allem für eine geringe Zahl von Codierwerten oder Codierfunktionen geeignet, da jeweils nur ein einziger Codierwiderstand erforderlich ist. Wird die Zahl der Codierwerte bzw. Codierfunktionen zu groß, so steigt die Zahl der Leitungen 45, 46 zu stark an, so daß die in Fig. 1 dargestellte Lösung vorzuziehen ist.

Schließlich ist es auch noch möglich, eine mechanische Codierung vorzusehen, bei der beispielsweise Codierzapfen am Verbindungsstecker in entsprechende Vertiefungen der Steckdose eingreifen und dort eine elektrische Verbindung herstellen bzw. lösen.

#### Patentansprüche

1. Stromversorgungseinrichtung mit verschiedenartigen, über ein Verbindungskabel mit einem Verbindungsstecker, daran anschließbaren Elektrowerkzeugen und mit einer elektronischen Steuervorrichtung in der Stromversorgungseinrichtung zur Steuerung der Elektrowerkzeuge in Abhängigkeit wenigstens eines Parameters, dadurch gekennzeichnet, daß eine über die Verbindung zum Elektrowerkzeug (10) durch die elektronische Steuervorrichtung (14) abgreifbare werkzeugspezifische als digitaler Speicher (30) ausgebildete Codiereinrichtung vorgesehen ist, die zur Aufnahme von Kenndaten wie Gerätetyp, Gerätenummer, Verkaufsdatum, Besitzer od. dgl. und/oder für während des Betriebs auftretende Fehlersignale ausgebildet ist.
2. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (30) im Verbindungsstecker (22) angeordnet ist.
3. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (30) als serieller Speicher mit serieller Ausgabe der verschiedenen Codierwerte oder -funktionen ausgebildet ist.
4. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß je zwei Verbindungskontakte und Gegenkontakte zur Datenübertragung vorgesehen sind.
5. Stromversorgungseinrichtung nach einem der

vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (30) als Lese- und Schreibspeicher, insbesondere als EPROM, ausgebildet ist.

6. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein das Einlesen oder Ändern der Codierung vor oder nach der Montage gestattender, einheitlicher Verbindungsstecker (22) vorgesehen ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



FIG. 2

